

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Sung Su JUNG et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: June 30, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Patent Application
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

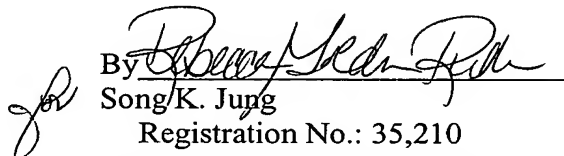
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	10-2002-0074819	28 November 2002

In support of this claim, certified copies of the said original foreign applications are filed herewith.

Dated: June 30, 2003

Respectfully submitted,

By  Reg. No 41786
Song/K. Jung
Registration No.: 35,210
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorneys for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0074819
Application Number PATENT-2002-0074819

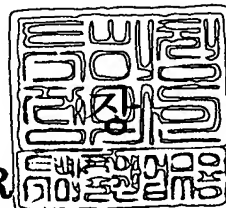
출원년월일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 02 월 06 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.11.28
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	액정표시장치의 제조방법
【발명의 영문명칭】	method for manufacturing of LCD
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	1999-054732-1
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	1999-054731-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정성수
【성명의 영문표기】	JUNG, Sung Su
【주민등록번호】	740801-1691410
【우편번호】	702-260
【주소】	대구광역시 북구 태전동 489번지 두성파크상가 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽수민
【성명의 영문표기】	KWAK, Soo Min
【주민등록번호】	740803-1120413

【우편번호】 718-833

【주소】 경상북도 칠곡군 석적면 중리 141 부영아파트 108/1410

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 김용
인 (인) 대리인
심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	16 면	16,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	45,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 대면적 기판에서의 생산성 향상 및 택 타임(tact time)을 단축하도록 한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 하부기판 및 상부기판을 준비하는 단계와, 상기 양 기판 중 어느 하나의 기판상에 인쇄방법으로 메인 실 패턴을 형성하는 단계와, 상기 메인 실 패턴이 형성된 기판상에 디스펜싱 방법으로 더미 실 패턴을 형성하는 단계와, 상기 양 기판 중 어느 하나의 기판상에 액정을 적하하는 단계와, 상기 양 기판을 합착하는 단계와, 상기 합착된 양 기판에 UV를 조사하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3d

【색인어】

실 패턴, 인쇄, 마스크, 디스펜싱

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시장치의 제조방법{method for manufacturing of LCD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액정표시장치를 나타낸 평면도

도 2a는 스크린인쇄법을 이용한 실 패턴 형성방법을 보여주는 도면

도 2b는 디스펜싱법을 이용한 실 패턴 형성방법을 보여주는 도면

도 3a 내지 도 3f는 본 발명에 의한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 사시도

도 4a 내지 도 4c는 더미 실 패턴의 여러 형태를 나타낸 평면도

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 의한 인쇄 방법을 이용한 메인 실 패턴을 형성하는 방법을 나타낸 사시도

도 6a는 원판 마스크를 나타낸 평면도

도 6b는 분할 마스크를 나타낸 평면도

도 7은 다양한 크기를 갖는 액정 표시패널이 배치된 MMG 모델의 한 예를 나타낸 평면도

도 8은 본 발명에서 UV 고정용 실 패턴을 설명하기 위한 도면

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

20 : 하부기판

30 : 상부기판

40 : 액정

50 : 디스펜싱 장치

60 : 더미 실 패턴

70 : 메인 실 패턴

80 : UV조사장치

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <16> 본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD)에 관한 것으로서, 특히 택 타임(tact time)을 단축시키는데 적당한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.
- <17> 정보화 사회가 발전함에 따라 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시장치로 활용되고 있다.
- <18> 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인하여 이동형 화상 표시장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전, 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.
- <19> 이와 같이 액정표시장치가 여러 분야에서 화면 표시장치로서의 역할을 하기 위해 여러 가지 기술적인 발전이 이루어 졌음에도 불구하고 화면 표시장치로서 화상의 품질을 높이는 작업은 상기 장점과 배치되는 면이 많이 있다.

- <20> 따라서, 액정표시장치가 일반적인 화면 표시장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고 품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 발전의 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.
- <21> 이와 같은 액정표시장치는, 화상을 표시하는 액정 패널과 상기 액정 패널에 구동신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정 패널은 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.
- <22> 여기서, 상기 제 1 유리 기판(TFT 어레이 기판)에는, 일정 간격을 갖고 일 방향으로 배열되는 복수개의 게이트 라인과, 상기 각 게이트 라인과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되어 정의된 각 화소영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이트 라인의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인의 신호를 상기 각 화소 전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.
- <23> 그리고 제 2 유리 기판(컬러필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층과, 칼라 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성되어 있다. 물론, 횡전계 방식의 액정표시장치에서는 공통전극이 제 1 유리 기판에 형성된다.
- <24> 이와 같은 상기 제 1, 제 2 유리 기판은 스페이서(spacer)에 의해 일정 공간을 갖고 액정 주입구를 갖는 실 패턴에 의해 합착되고 상기 두 기판 사이에 액정이 주입된다.

- <25> 상기 화소전극과 공통전극에 의해 양 기판 사이에 전기장이 형성되어 액정층이 구동되고, 그 구동되는 액정층을 통해서 광 투과도가 조절되어 화상이 디스플레이 된다.
- <26> 이와 같은 구조의 액정표시장치에 있어서, 상기 제 1 유리 기판과 제 2 유리 기판 사이에 액정층을 형성하는 방법으로서, 종래에는 모세관 현상과 압력차를 이용한 진공주입방식을 사용하였는데, 이하 진공주입방식에 의한 종래의 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- <27> 먼저, 박막트랜지스터와 화소전극을 구비한 하부기판과, 차광막, 칼라필터층 및 공통전극을 구비한 상부기판을 제조한다.
- <28> 이어, 양 기판 사이의 균일한 셀 갭을 유지하기 위해서 어느 하나의 기판에 스페이서를 산포하고, 액정이 바깥으로 새는 것을 방지하고 양 기판을 접착할 수 있도록 어느 하나의 기판 가장자리에 실 패턴을 형성하게 된다. 이때, 상기 실 패턴으로는 에폭시 실 패턴과 같은 열경화형 실 패턴이 주로 사용된다.
- <29> 그리고, 상기 양 기판을 합착한다. 이때 상기 에폭시 실 패턴은 에폭시 수지와 개시제가 혼합된 것으로서, 가열되면 개시제에 의해 활성화된 에폭시 수지가 가교 결합을 통해 고분자화되어 접착력이 뛰어난 실 패턴으로 작용한다.
- <30> 이어, 상기 합착된 양 기판을 진공 챔버에 위치시켜 기판 내부를 진공상태로 유지한 후 액정용기에 담근다. 이와 같이 기판 내부가 진공이 되면 모세관 현상에 의해 액정이 기판 내부로 빨려 올라가게 된다.

- <31> 그리고 상기 액정이 기판 내부에 어느 정도 채워졌을 때 서서히 질소(N_2)를 진공 챔버내로 주입하면 기판 내부와 주위와의 압력차가 발생하여 액정이 기판 내부의 빈 공간을 채우게 되어 결국 양 기판 사이에 액정층이 형성되게 된다.
- <32> 이하, 첨부된 도면을 참고하여 종래의 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- <33> 도 1은 일반적인 액정표시장치를 나타낸 평면도이다.
- <34> 도 1에 도시한 바와 같이, 하부 기판(10)상에 화소영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인(11)이 배열되고, 상기 게이트 라인(11)에 수직인 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인(12)이 배열된다.
- <35> 그리고 상기 게이트 라인(11)과 데이터 라인(12)이 교차되어 정의된 각 화소영역(P)에는 매트릭스 형태로 형성되는 화소전극(16)과, 상기 게이트 라인(11)의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인(12)의 신호를 상기 각 화소전극(16)에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성된다.
- <36> 여기서, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인(11)으로부터 돌출되어 형성되는 게이트 전극(13)과, 전면에 형성된 게이트 절연막(도면에는 도시되지 않음)과 상기 게이트 전극(13) 상측의 게이트 절연막위에 형성되는 반도체층(14)과, 상기 데이터 라인(12)으로부터 돌출되어 형성되는 소오스 전극(15a)과, 상기 소오스 전극(15a)에 대향되도록 드레인 전극(15b)을 구비하여 구성된다.
- <37> 여기서, 상기 드레인 전극(15b)은 상기 화소전극(16)과 콘택홀(17)을 통해 전기적으로 연결된다.

- <38> 한편, 상기와 같이 구성된 하부 기판(10)은 일정한 공간을 갖고 상부 기판(도시되지 않음)과 합착된다.
- <39> 여기서, 상기 상부 기판에는 하부 기판(10)에 형성된 화소영역(P)과 각각 대응되는 개구부를 가지며 광 차단 역할을 수행하는 블랙 매트릭스(black matrix)층과, 칼라 색상을 구현하기 위한 적/녹/청(R/G/B) 컬러 필터층 및 상기 화소전극(반사전극)(16)과 함께 액정을 구동시키는 공통전극을 포함하여 구성되어 있다.
- <40> 이와 같은 하부 기판(10)과 상부 기판은 스페이서(spacer)에 의해 일정 공간을 갖고 액정 주입구를 갖는 실 패턴에 의해 합착된 두 기판 사이에 액정이 주입된다.
- <41> 도 2a는 스크린 인쇄법에 의한 실 패턴을 형성하는 방법을 보여주는 도면이다.
- <42> 도 2a에 도시한 바와 같이, 하부기판(10)상에 일정형태로 개구부(31)를 갖는 마스크(32)를 정렬시킨 후, 실린지 장비(도시하지 않음)를 이용하여 실런트를 도포하고, 고무 밀대(33)를 이용하여 화살표 방향으로 밀면서 상기 개구부(31)에 대응된 하부기판(10)상에 실 패턴을 형성한다.
- <43> 이어, 상기 실 패턴에 함유된 용매는 레벨링(leveling)시키는 건조 공정을 통해 증발시킨다.
- <44> 그러나 상기와 같은 스크린 인쇄 방법은 공정의 편의성이 우수하기 때문에 보편적으로 사용되고 있으나, 마스크(32)의 전면에 실런트를 도포하고, 고무 밀대(33)로 인쇄하여 실 패턴을 형성함에 따라 실런트의 소비량이 많아지는 단점이 있다.

- <45> 또한, 상기 마스크(32)와 하부기관(10)이 접촉됨에 따라 하부기관(10) 상에 형성된 배향막(도시되지 않음)의 러빙(rubbing) 불량이 발생하여 액정 표시장치의 화질을 저하시키는 단점이 있다.
- <46> 따라서, 상기한 바와 같은 스크린 인쇄 방법의 단점을 보완하기 위해 실 디스펜싱(seal dispensing) 방법이 제안되었다.
- <47> 도 2b는 디스펜싱법에 의한 종래의 액정표시장치의 실 패턴 형성방법을 보여주는 도면이다.
- <48> 도 2b에 도시한 바와 같이, 하부기관(10)이 로딩된 스테이지(도시되지 않음)를 전후좌우 방향으로 이동시키면서, 실런트가 저장된 실린지(34)에 일정한 압력을 인가하여 실런트를 배출함으로써 하부기관(10)의 가장자리에 실 패턴(7)을 형성하게 된다.
- <49> 상기 디스펜싱 방법은 하부기관(10)의 화상표시부들 외곽에만 선택적으로 실런트를 공급하여 실 패턴(7)을 형성함에 따라 실런트의 소비량을 줄일 수 있고, 상기 실린지(34)들이 기관과 접촉되지 않기 때문에 배향막(도시되지 않음)의 러빙 불량을 방지하여 액정표시장치의 화질을 향상시킬 수 있게 된다.
- <50> 상기 실 패턴(7)은 메인 실 패턴과 더미 실 패턴으로 나누어지는데, 상기 더미 실 패턴은 메인 실 패턴을 보호하고 액정이 새는 것을 방지한다.
- <51> 한편, 디스펜싱 방법을 이용하여 실 패턴을 형성하는 종래의 액정표시장치의 제조 방법에 있어서 다음과 같은 문제점이 있었다.

<52> 즉, 메인 실 패턴 및 더미 실 패턴은 점도가 높기 때문에 상기 디스펜싱 장치의 노즐 끝에 뭉쳐있게 되며, 이와 같이 뭉쳐있는 실 패턴으로 인해 실 패턴이 과다 분포하게 된다.

<53> 이와 같이 과다 분포된 실 패턴은 하부기판과 상부기판의 합착공정에서 액티브영역(기판의 중앙부) 및 더미 영역(기판의 외곽부) 양쪽으로 심하게 퍼지게 되어 액티브 영역으로 퍼진 실 패턴은 액정을 오염시키어 소자의 신뢰성을 저하시키는 문제점이 있었다.

<54> 또한, 기판의 면적이 증가되거나 액정표시 패널의 모델 변경에 따라 기판상에 형성되는 화상표시부들의 면적이 변경될 경우에 효율적으로 대처할 수 없다.

<55> 즉, 최근 들어 액정표시 패널이 점차 대형화됨에 따라 대면적 액정표시 패널을 제작하기 위한 기판의 면적 또한 증가하고 있으며, 따라서 기판상에 실 패턴들이 형성되는 위치가 변경되는데, 종래의 디스펜싱 방법에서는 실 패턴들이 형성되는 위치가 변경될 경우에 실린지들을 분해하고 재조립하여 디스펜싱 장비를 재구성해야 한다.

<56> 결국, 기판이 대형화됨에 따라 그 크기에 맞게 실 패턴을 형성하기 위한 많은 시간이 소요됨으로써 전체적인 택 타임(tact time)이 증가함과 동시에 생산성이 저하된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<57> 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 소자의 신뢰성을 향상시킴과 동시에 택 타임(tact time)을 단축하고, 다양한 사이즈를 갖는 MMG(Multi Models on a Glass) 모델에 적용할 수 있도록 한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <58> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치의 제조방법은 하부기판 및 상부기판을 준비하는 단계와, 상기 양 기판 중 어느 하나의 기판상에 인쇄방법으로 메인 실 패턴을 형성하는 단계와, 상기 메인 실 패턴이 형성된 기판상에 디스펜싱 방법으로 더미 실 패턴을 형성하는 단계와, 상기 양 기판 중 어느 하나의 기판상에 액정을 적하하는 단계와, 상기 양 기판을 합착하는 단계와, 상기 합착된 양 기판에 UV를 조사하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <59> 여기서, 상기 더미 실 패턴과 메인 실 패턴은 UV경화형 실 패턴을 사용할 수 있다.
- <60> 또한, 상기 UV경화형 실 패턴은 양 말단에 아크릴기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 이용하여 형성할 수 있다.
- <61> 또한, 상기 UV경화형 실 패턴은 한쪽 말단에는 아크릴기가, 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 이용하여 형성할 수 있다.
- <62> 또한, 상기 UV조사 공정 후 가열공정을 추가로 실시하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- <63> 또한, 상기 상부기판상에 칼럼 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- <64> 또한, 상기 칼럼 스페이서는 감광성 유기수지를 사용할 수 있다.
- <65> 또한, 상기 더미 실 패턴과 메인 실 패턴은 상기 상부기판위에 형성하고, 상기 액정은 상기 하부기판위에 적하한다.
- <66> 또한, 상기 더미 실 패턴과 메인 실 패턴 그리고 액정을 동일 기판에 형성할 수 있다.

- <67> 또한, 상기 메인 실 패턴은 복수개의 액정 표시패널이 형성된 기판상에 개구부를 갖는 마스크를 정렬시키는 단계와, 상기 정렬된 마스크를 이용하여 개구부에 대응하는 상기 액정 표시패널에 실 패턴을 인쇄하는 단계로 이루어진다.
- <68> 또한, 상기 메인 실 패턴은 복수개의 액정 표시패널이 형성된 기판상에 적어도 하나의 액정 표시패널에 대응되도록 개구부를 갖는 마스크를 정렬시키는 단계와, 상기 마스크를 이용하여 개구부에 대응하는 적어도 하나의 액정 표시패널에 메인 실 패턴을 인쇄하는 단계와, 상기 마스크를 나머지 액정 표시패널에 정렬시켜 해당 액정 표시패널에 반복하여 메인 실 패턴을 인쇄하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <69> 또한, 상기 메인 실 패턴은 마스크상의 소정부분에 실린트를 도포한 후에 고무밀대를 이용하여 개구부에 대응된 액정 표시패널에 인쇄하여 형성한다.
- <70> 또한, 상기 적어도 하나의 기판상에 마스크 얼라인 마크를 형성하는 단계를 더 포함하여 형성할 수도 있다.
- <71> 여기서, 상기 마스크 얼라인 마크는 기판의 대각선 방향으로 적어도 두 개 또는 제 1, 제 2 패널의 모서리 인접 영역에 네 개를 형성할 수 있다.
- <72> 또한, 상기 마스크 얼라인 마크는 +형, ×형, 사각형, 원형 등 다양한 형태로 변경하여 형성할 수 있다.
- <73> 종래의 진공주입방식은 표시화면이 대면적화 됨에 따라 액정주입 시간이 장시간 소요되며 생산성이 떨어지는 문제점이 있었다. 따라서 상기 문제점을 해결하기 위해 액정 적하방식이 제안되었다.

- <74> 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 액정적하방식을 적용한 액정표시장치의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <75> 도 3a 내지 도 3f는 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법을 도시한 사시도이다.
- <76> 도면에는 네 개의 액정 표시패널만이 도시되어 있으나, 기판의 크기에 따라 기판 상에 복수개의 액정 표시패널이 형성될 수 있다.
- <77> 도 3a에 도시한 바와 같이, 하부기판(20)과 상부기판(30)을 준비한다.
- <78> 도면에는 도시하지 않았으나, 하부기판(20) 상에는 종횡으로 교차하여 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트 배선과 데이터 배선을 형성하고, 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차점에 게이트 전극, 게이트 절연막, 반도체층, 오믹콘택층, 소스/드레인 전극, 및 보호막으로 이루어진 박막트랜지스터를 형성하며, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 상기 화소영역에 형성한다.
- <79> 또한, 상기 화소전극 위에 액정의 초기배향을 위한 배향막을 형성한다. 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 러빙 배향 처리하여 형성할 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 광 배향 처리하여 형성할 수도 있다.
- <80> 또한, 상부기판(30)상에는 상기 게이트 배선, 데이터 배선, 및 박막트랜지스터 형성영역에서 광이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광막을 형성하고, 상기 차광막 위에 적

색, 녹색, 및 청색의 칼라필터층을 형성하며, 상기 칼라필터층 위에 공통전극을 형성한다.

<81> 또한, 상기 칼라필터층과 공통전극 사이에 오버코트층을 추가로 형성할 수도 있다. 또한, 상기 공통전극 상에는 전술한 배향막을 형성한다.

<82> 그리고, 상기 하부기판(20)의 외곽부에는 은(Ag)을 도트(dot)형상으로 형성하여 상기 양 기판(20, 30)의 합착 후 상기 상부기판(30) 위의 공통전극에 전압을 인가할 수 있도록 한다.

<83> 한편, IPS(In Plane Switching) 모드 액정표시장치의 경우는 공통전극을 화소전극과 동일한 하부기판 상에 형성하여 횡전계를 유도하게 되며, 상기 은(Ag) 도트는 형성하지 않는다.

<84> 도 3b에 도시한 바와 같이, 상기 하부기판(20)위에 액정(40)을 적하하여 액정층을 형성한다.

<85> 도 3c에 도시한 바와 같이, 인쇄 방법을 이용하여 상기 상부기판(30)에 메인 실 패턴(70)을 형성한다.

<86> 도 3d에 도시한 바와 같이, 디스펜싱 장치(50)를 이용하여 상기 메인 실 패턴(70)이 형성된 상기 상부기판(30)의 가장자리 더미영역에 더미 실 패턴(60)을 형성한다.

<87> 여기서, 상기 더미 실 패턴(60)은 메인 실 패턴(70)을 보호하고 후속 공정인 합착 공정에서 진공을 유지시키기 위한 역할을 한다.

- <88> 또한, 상기 더미 실 패턴(60)은 상부기관(30)의 더미영역 어느 곳에 형성하여도 상관없고, 상기 더미 실 패턴(60) 형성시 상기 메인 실 패턴(70)보다 먼저 형성하거나 나중에 형성할 수도 있다.
- <89> 한편, 도면에는 상기 더미 실 패턴(60)을 폐쇄형 패턴으로 각 메인 실 패턴(70)을 감싸도록 형성되어 있는데, 상부기관(30)의 더미영역에 ??자형, 일자형 등의 패턴으로도 형성할 수 있다.
- <90> 또한, 상기 더미 실 패턴(60)과 메인 실 패턴(70)으로는 UV 경화형 실 패턴을 사용하는데, 상기 UV 경화형 실 패턴은 양 말단에 아크릴기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합하여 사용하거나, 한쪽 말단에는 아크릴기가 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합하여 사용할 수 있다.
- <91> 상기 액정(40)은 상기 메인 실 패턴(70)이 경화되기 전에 메인 실 패턴(70)과 만나게 되면 오염되게 된다. 따라서, 상기 액정(40)은 상기 하부기관(20)의 중앙부에 적하하는 것이 바람직하다.
- <92> 상기와 같이 중앙부에 적하된 액정(40)은 상기 메인 실 패턴(70)이 경화된 후까지 서서히 퍼져나가 기관 전체에 동일한 밀도로 분포되게 된다.
- <93> 한편, 이에 한정되지 않고, 상기 액정(40)을 상부기관(30)상에 형성할 수 있으며, 상기 더미 실 패턴(60)과 메인 실 패턴(70)을 하부기관(20)상에 형성할 수도 있다.
- <94> 또한, 상기 액정(40)과 더미 실 패턴(60) 및 메인 실 패턴(70)을 동일기관에 형성할 수도 있다.

- <95> 다만, 상기 액정(40)과 더미 실 패턴(60) 및 메인 실 패턴(70)을 동일기판에 형성할 경우, 액정과 UV경화형 실 패턴이 형성되는 기판과 그렇지 않은 기판과의 공정간에 불균형이 발생되어 공정시간이 많이 소요되며, 액정과 실 패턴이 동일기판에 형성되므로 합착전에 실 패턴에 오염물질이 형성된다 하더라도 기판 세정을 할 수 없게 되므로, 상기 액정과 실 패턴은 서로 다른 기판에 형성하는 것이 바람직하다.
- <96> 따라서 도 3d와 같이, 상기 상부기판(30)위에 더미 실 패턴(60)과 메인 실 패턴(70)을 형성한 후 후공정인 합착 공정전에 상기 상부기판(30)을 세정하는 세정공정을 추가할 수 있다.
- <97> 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 양 기판(20,30) 중 어느 하나의 기판, 바람직하게는 상기 상부기판(30) 위에 셀 갭 유지를 위한 스페이서를 형성할 수 있다.
- <98> 여기서, 상기 스페이서는 볼 스페이서를 적정농도로 용액속에 혼합한 후 분사노즐에서 고압으로 기판상에 산포하여 형성할 수도 있고, 칼럼 스페이서를 상기 게이트 배선, 공통배선 또는 데이터배선 형성영역에 대응하는 기판상에 부착하여 형성할 수도 있으나, 볼 스페이서는 대면적에 적용할 경우에 셀갭이 불균일하게 되는 단점이 있으므로 대면적 기판에는 칼럼 스페이서를 사진식각 공정으로 형성할 수 있다.
- <99> 이때, 상기 칼럼 스페이서로는 감광성 유기수지를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 포토 아크릴(photo-acrylate), BCB(Benzo Cyclo Butene), 폴리이미드(polyimide) 등이다.
- <100> 도 3e에 도시한 바와 같이, 상기 하부기판(20)과 상부기판(30)을 합착한다.

- <101> 여기서, 상기 합착공정은 상기 양기판(20,30) 중 액정이 적하되어 있는 일 기판을 하면에 고정하고, 나머지 다른 일 기판을 레이어(layer) 형성면이 상기 일 기판을 향하도록 180도 회전하여 상면에 위치시킨 후, 상면에 위치한 일 기판에 압력을 가하여 양 기판을 합착하거나, 또는 상기 이격되어 있는 양 기판 사이를 진공으로 형성한 후 진공을 해제하여 양 기판을 합착할 수도 있다.
- <102> 도 3f에 도시한 바와 같이, 상기 합착기판(20,30)에 UV조사장치(80)를 통해 UV를 조사한다.
- <103> 이와 같이 UV조사장치(80)를 통해 합착기판(20,30)에 UV를 조사하면 상기 UV경화형 실 패턴을 구성하는 개시제에 의해 활성화된 모노머 또는 올리고머가 중합반응 하여 고분자화 됨으로써 하부기판(20)과 상부기판(30)이 접착되게 된다.
- <104> 이때, 상기 UV경화형 실 패턴으로서 한쪽 말단에는 아크릴기가 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합하여 사용한 경우는, 이와 같은 UV조사에 의해 에폭시기가 반응하지 않으므로, 상기 UV조사공정 후에 추가로 약 120℃에서 1시간 정도 수행하여 실 패턴을 경화시킨다.
- <105> 한편, UV조사 공정시 합착기판(20,30)의 전면에 UV가 조사되게 되면, 기판상에 형성된 박막트랜지스터 등의 소자 특성에 악영향이 미치게 되고, 액정의 초기 배향을 위해 형성된 배향막의 프리틸트각(pretilt angle)이 변하게 될 수도 있다.
- <106> 따라서 메인 실 패턴(70) 내부의 액티브 영역을 가리는 마스크(도시되지 않음)를 합착기판(20,30)과 UV조사장치(80) 사이에 정렬시킨 후에 UV를 조사할 수 있다.

- <107> 그리고, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 UV조사공정 후에 액정 표시패널로 기판을 절단하는 공정 및 최종 검사 공정을 수행하게 된다.
- <108> 본 발명의 실시예에서 설명한 액정적방식 이외에 진공주입방식에 의해 액정층을 형성할 수도 있다. 이때 메인 실 패턴과 더미 실 패턴은 동일한 평면으로 형성되며, 상기 더미 실 패턴은 비표시영역에서의 셀 갭을 균일하게 유지해 주는 역할을 한다. 상기 메인 실 패턴은 주입구가 있는 형태로 형성된다.
- <109> 도 4a 내지 도 4c는 더미 실 패턴의 여러 형태를 나타낸 평면도이다.
- <110> 도 4a 내지 도 4c에서 알 수 있듯이, 기판(30)상에는 메인 실 패턴(70)이 주입구 없는 폐쇄된 패턴으로 형성되어 있고, 상기 메인 실 패턴(70)의 외곽 더미영역에는 더미 실 패턴(60)이 여러 형태를 가지고 형성되어 있다.
- <111> 즉, 도 4a에서와 같이, 상기 더미 실 패턴(60)은 상기 메인 실 패턴(70)의 외곽영역에 폐쇄형으로 형성될 수도 있다.
- <112> 또한, 도 4b에서와 같이, 상기 더미 실 패턴(60)은 상기 메인 실 패턴(70)이 형성된 기판(30)의 모서리 부분에 ??자 형태로 각 메인 실 패턴(70)을 감싸도록 형성할 수도 있다.
- <113> 또한, 도 4c에서와 같이, 상기 더미 실 패턴(60)은 복수개의 메인 실 패턴(70)이 형성된 기판(30)의 일변의 외곽영역에 일자형으로 형성될 수도 있다.
- <114> 여기서, 상기 더미 실 패턴(60)으로는 양 말단에 아크릴기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합한 것이나, 한쪽 말단에는 아크릴기가 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 개시제와 혼합한 것을 사용할 수 있다.

- <115> 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 의한 인쇄 방법을 이용한 메인 실 패턴을 형성하는 방법을 나타낸 사시도이다.
- <116> 도 5a에 도시한 바와 같이, 상부기판(30)상에 복수개의 마스크 얼라인 마크(31)를 형성한다.
- <117> 여기서, 상기 마스크 얼라인 마크(31)는 상부기판(30)의 대각선 방향으로 적어도 두 개를 형성할 수도 있고, 모서리 인접 영역에 네 개를 형성할 수도 있다.
- <118> 이때, 상기 마스크 얼라인 마크(31)는 +형, ×형, 사각형, 원형 등 다양한 형태로 변경하여 형성할 수 있다.
- <119> 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 마스크 얼라인 마크(31)에 맞추어 개구부(32)를 갖는 마스크(33)를 정렬시킨다.
- <120> 이어, 상기 마스크(33)를 정렬시킨 후 상기 마스크(33)상의 일정부분에 실런트를 도포하고 고무밀대(squeeze)(34)를 이용하여 화살표 방향으로 도포된 실런트를 밀면서 개구부(32)에 대응된 상부기판(30)상에 도 5c에 도시한 바와 같이, 4개의 액정 표시패널에 맞게 메인 실 패턴(70)을 인쇄한다.
- <121> 한편, 여기서는 원판 마스크를 사용하고 있지만, 다른 실시예로 분할 마스크를 적용하는 것도 가능하다.
- <122> 도 6a는 원판 마스크를 나타낸 평면도이고, 도 6b는 분할 마스크를 나타낸 평면도이다.

- <123> 도 6a에 도시한 바와 같이, 4개의 액정 표시패널에 각각 메인 실 패턴(70)을 인쇄할 때 메인 실 패턴(70)이 형성될 부분에 개구부(32)가 형성된 한 장의 마스크(33)를 사용하여 동시에 메인 실 패턴(70)을 인쇄하고 있다.
- <124> 그러나, 대면적 기판에 적용하는 경우 원장 마스크의 크기를 늘리는데 그 한계가 있어 대면적 기판의 잉여 영역(액정 표시패널이 형성되지 않는 영역)이 많이 남게 되고 이를 효율적으로 이용하지 못하고 버리는 등으로 인하여 전체적인 비용이 상승한다는 문제가 있다.
- <125> 또한, 액정 표시패널의 사이즈가 커지면서 그에 대응하여 원장 마스크의 사이즈도 증가함으로써 마스크 보관 및 관리에 어려움이 있다.
- <126> 따라서, 분할된 마스크를 사용하여 도 6b에 도시한 바와 같이, 4개의 액정 표시패널에 메인 실 패턴(70)을 인쇄할 때 하나의 액정 표시패널에 대응되게 개구부(32)를 갖는 마스크(33)를 형성한 후에, 상기 마스크(33)를 이용하여 상부기판(30)상의 액정 표시패널에 대응되게 정렬시킨다.
- <127> 그리고 상기 정렬된 마스크(33)에 실런트를 도포한 후에 고무밀대(34)를 이용하여 해당하는 액정 표시패널 영역에 메인 실 패턴(70)을 인쇄하고, 계속해서 상기 마스크(33)를 다른 액정 표시패널 영역에 정렬시키는 등의 반복 공정을 통해 4개의 액정 표시패널 영역에 메인 실 패턴(70)을 인쇄한다.
- <128> 한편, 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 하나의 기판 상에 서로 다른 사이즈를 갖는 액정 표시패널들을 동시에 제작하는 방식에서 실 패턴을 형성하는 경우에 매우 효과적으로 적용할 수 있다.

- <129> 예를 들면, 기관상에 제 1 사이즈의 액정 표시패널들만을 제작할 경우에 그 제 1 사이즈의 액정 표시패널들을 제작할 수 없는 영역은 폐기됨에 따라 기관의 이용 효율이 저하된다.
- <130> 따라서, 상기 제 1 사이즈의 액정 표시패널들을 제작할 수 없는 영역에 그 제 1 사이즈에 비해 작은 제 2 사이즈의 액정 표시패널들을 제작하여 기관의 이용 효율을 향상시키는 것이다.
- <131> 이와 같이 기관상에 서로 다른 사이즈를 갖는 액정 표시패널들을 제작하는 방식을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <132> 도 7은 다양한 크기를 갖는 액정 표시패널이 배치된 MMG 모델의 한 예를 나타낸 평면도이다.
- <133> 도 7에 도시한 바와 같이, 하나의 기관(21)상에 제 1 사이즈를 갖는 제 1 액정 표시패널(22)을 하나 또는 여러 개 배치되고, 상기 제 1 액정 표시패널(22)이 형성될 수 없는 기관(21)내의 잉여영역에 제 2 사이즈를 갖는 제 2 액정 표시패널(23)을 형성한다.
- <134> 즉, 상기 기관(21)상에 제 1 사이즈를 갖는 제 1 액정 표시패널(22)들만 형성하는 경우에는 제 2 사이즈를 갖는 제 2 액정 표시패널(23)들이 형성된 영역은 폐기되어 기관(21)의 이용 효율이 저하되므로, 상기 제 1 사이즈에 비해 작은 제 2 사이즈의 제 2 액정 표시패널(23)들을 기관(21)의 폐기될 잉여영역에 형성하여 기관(21)의 이용 효율을 극대화한다.
- <135> 그리고, 상기 기관(21)의 제 1 사이즈를 갖는 제 1 액정 표시패널(22)들 외곽 및 제 2 사이즈를 갖는 제 2 액정 표시패널(23)의 외곽을 따라 인쇄 방식을 이용하여 메인

실 패턴(70)을 형성하고, 상기 메인 실 패턴(70)이 형성된 외곽에 디스펜싱 방법으로 실 런트를 배출하여 더미 실 패턴(60)을 형성한다.

<136> 도 8은 본 발명에서 UV 고정용 실 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

<137> 도 8에 도시한 바와 같이, 광 경화성 실 패턴(UV 경화성 수지)으로 두 기판 사이의 액정을 밀봉하는 메인 실 패턴(70)과, 합착 및 가압 공정시 메인 실 패턴(70)을 보호하고 진공을 유지하기 위하여 복수개의 액정 표시패널을 감싸도록 형성되는 더미 실 패턴(60)과, 상기 기판의 가장자리 부분(컷팅되어 제거되는 부분) 즉, 더미 실 패턴(60)의 외곽부에 일정 간격으로 상부기판(30)에 형성되는 고정용 실 패턴(90)으로 구성된다.

<138> 여기서, 상기 더미 실 패턴(60)은 상기 메인 실 패턴(70)을 보호하고 합착시 진공 유지를 위한 것이고, 상기 고정용 실 패턴(90)은 단지 두 기판을 고정하기 위한 것이므로 하나의 액정패널을 여러 개의 단위 패널로 절단하는 커팅 공정시 제거된다.

<139> 이와 같이 상기 고정용 실 패턴(90)을 형성하고, 상기 두 기판을 합착한 다음, 그 상태에서 상기 고정용 실 패턴(90)에 광(UV)을 조사하여 상기 고정용 실 패턴(90)을 경화시키므로 상기 합착된 두 기판을 고정한다.

<140> 여기서, 상기 상부기판(30)에 메인 실 패턴(70), 더미 실 패턴(60) 및 고정용 실 패턴(90)을 동시에 형성할 수 있으나, 경우에 따라 상기 고정용 실 패턴(90)은 하부기판에 형성할 수 있으며, 상기 고정용 실 패턴(90)은 메인 실 패턴(70)과 다른 물질로 형성할 수 있다.

<141> 즉, 상기 고정용 실 패턴(90)이 메인 실 패턴(70)과 동일한 물질로 형성되는 경우, 상기 고정용 실 패턴(90)을 메인 실 패턴(70)이 형성된 상부기판(30)에 형성한다.

- <142> 만약, 상기 고정용 실 패턴(90)이 상기 메인 실 패턴(70)과 다른 물질로 형성될 경우에는 상기 고정용 실 패턴(90)을 메인 실 패턴(70)이 형성되지 않은 하부기판 또는 메인 실 패턴(70)이 형성된 상부기판(30)에 형성할 수 있다.
- <143> 그리고 상기 메인 실 패턴(70)과 액정을 하부기판에 형성하고, 상기 고정용 실 패턴(90)을 상부기판에 형성하거나, 상기 고정용 실 패턴(90) 및 액정을 하부기판에 형성하고 메인 실 패턴(70) 또는 더미 실 패턴(60)을 상부기판(30)에 형성할 수 있다.
- <144> 한편, 상기 고정용 실 패턴(90)은 디스펜싱 방법을 이용하여 원하는 영역에 형성한다.
- <145> 또한, 상기 고정용 실 패턴(90)은 상기 더미 실 패턴(60)의 외곽부 또는 더미 실 패턴(60)과 동일 라인에 직선 형태로 형성할 수 있다.
- <146> 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

- <147> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 액정표시장치의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- <148> 첫째, 메인 실 패턴은 인쇄 방법으로 형성하고 더미 실 패턴은 디스펜싱 방법을 형성함으로써 생산성을 향상시키고 액정의 오염을 방지하여 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

<149> 둘째, 기판이 대형화됨에 따라 분할 마스크 또는 원판 마스크를 사용하여 메인 실 패턴을 인쇄함으로써 택 타임(tact time)을 단축하고, 다양한 사이즈를 갖는 MMG(Multi Models on a Glass) 모델에 적용할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하부기판 및 상부기판을 준비하는 단계;

상기 양 기판 중 어느 하나의 기판상에 인쇄방법으로 메인 실 패턴을 형성하는 단계;

상기 메인 실 패턴이 형성된 기판상에 디스펜싱 방법으로 더미 실 패턴을 형성하는 단계;

상기 양 기판 중 어느 하나의 기판상에 액정을 적하하는 단계;

상기 양 기판을 합착하는 단계;

상기 합착된 양 기판에 UV를 조사하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 더미 실 패턴과 메인 실 패턴은 UV경화형 실 패턴을 사용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 UV경화형 실 패턴은 양 말단에 아크릴기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 UV경화형 실 패턴은 한쪽 말단에는 아크릴기가, 다른 쪽 말단에는 에폭시기가 결합된 모노머 또는 올리고머를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 UV조사 공정 후 가열공정을 추가로 실시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 상부기판상에 칼럼 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 칼럼 스페이서는 감광성 유기수지를 사용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 더미 실 패턴과 메인 실 패턴은 상기 상부기판위에 형성하고, 상기 액정은 상기 하부기판위에 적하하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서, 상기 더미 실 패턴과 메인 실 패턴 그리고 액정을 동일 기판에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서, 상기 메인 실 패턴은

복수개의 액정 표시패널이 형성된 기판상에 개구부를 갖는 마스크를 정렬시키는 단계;

상기 정렬된 마스크를 이용하여 개구부에 대응하는 상기 액정 표시패널에 실 패턴을 인쇄하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서, 상기 메인 실 패턴은

복수개의 액정 표시패널이 형성된 기판상에 적어도 하나의 액정 표시패널에 대응되도록 개구부를 갖는 마스크를 정렬시키는 단계;

상기 마스크를 이용하여 개구부에 대응하는 적어도 하나의 액정 표시패널에 메인 실 패턴을 인쇄하는 단계;

상기 마스크를 나머지 액정 표시패널에 정렬시켜 해당 액정 표시패널에 반복하여 메인 실 패턴을 인쇄하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서, 상기 액정 표시패널은 서로 다른 크기의 액정 표시패널인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 13】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 메인 실 패턴은 마스크상의 소정부분에 실런트를 도포한 후에 고무밀대를 이용하여 개구부에 대응된 액정 표시패널에 인쇄하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 14】

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기판상에 마스크 얼라인 마크를 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 마스크 얼라인 마크는 기판의 대각선 방향으로 적어도 두 개 또는 제 1, 제 2 패널의 모서리 인접 영역에 네 개를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서, 상기 마스크 얼라인 마크는 +형, ×형, 사각형, 원형 등 다양한 형태로 변경하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 17】

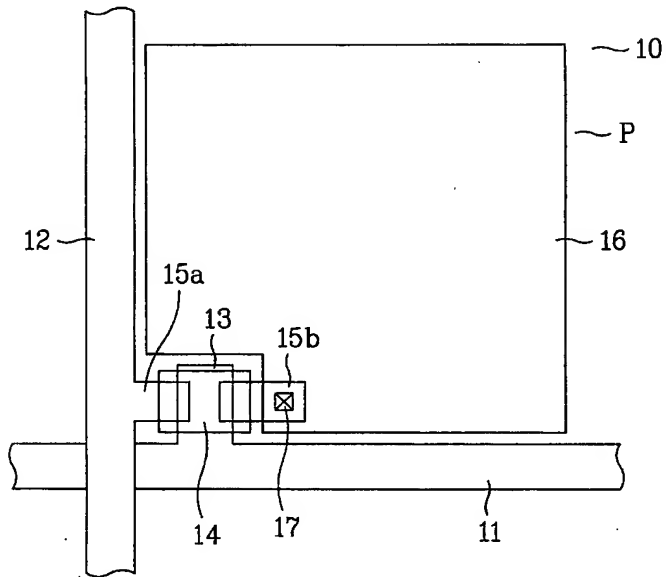
제 1 항에 있어서, 상기 더미 실 패턴의 외곽부에 고정용 실 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 18】

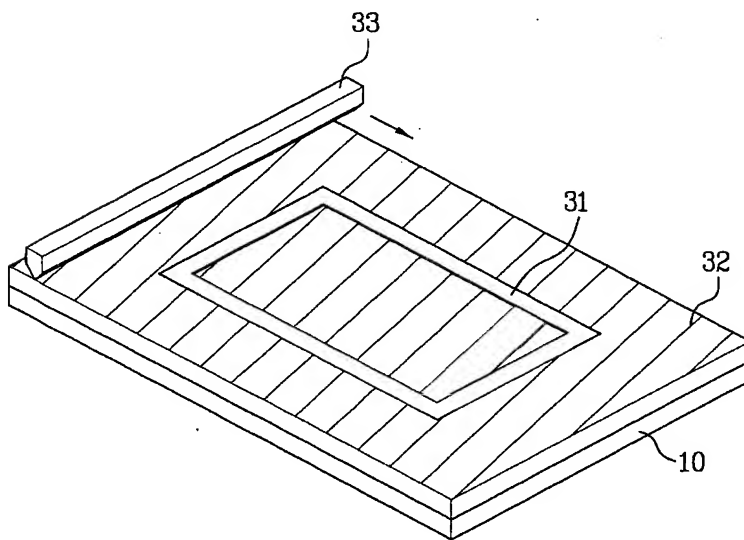
제 17 항에 있어서, 상기 고정용 실 패턴은 디스펜싱 방법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【도면】

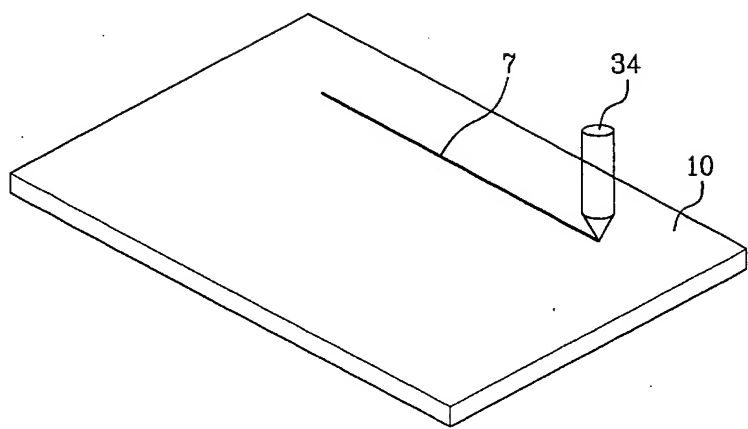
【도 1】



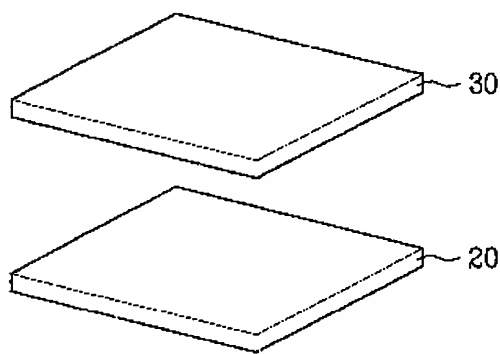
【도 2a】



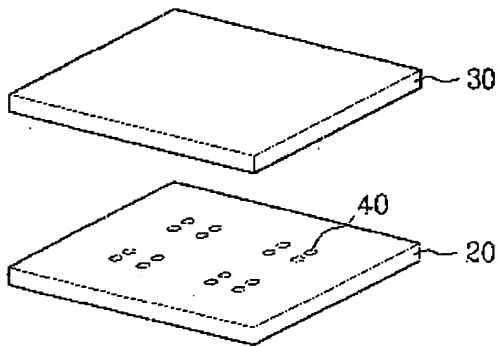
【도 2b】



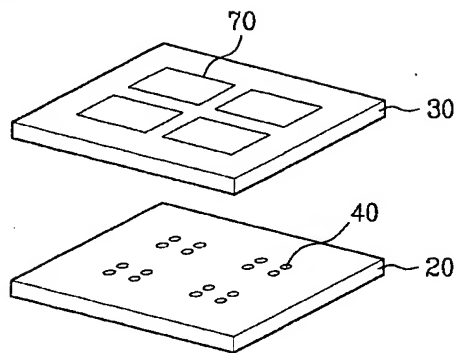
【도 3a】



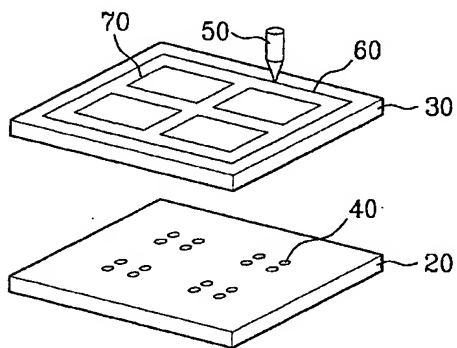
【도 3b】



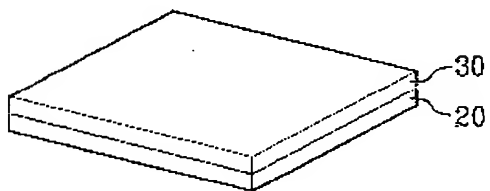
【도 3c】



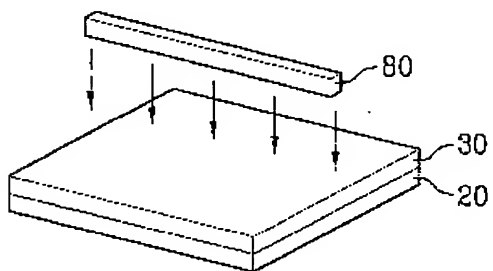
【도 3d】



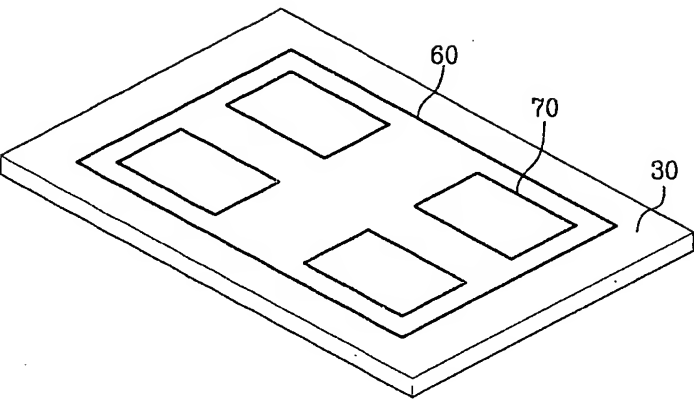
【도 3e】



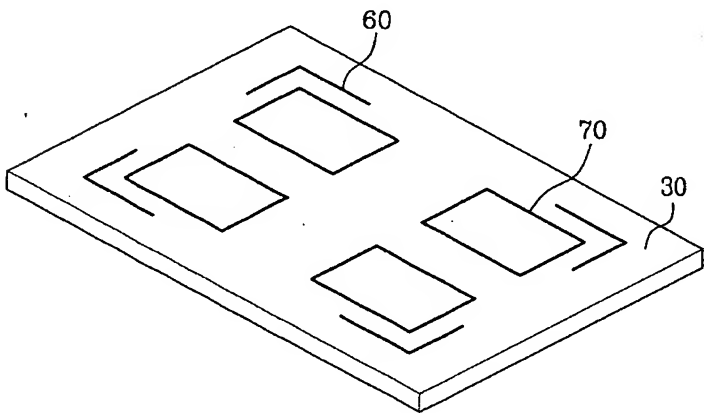
【도 3f】



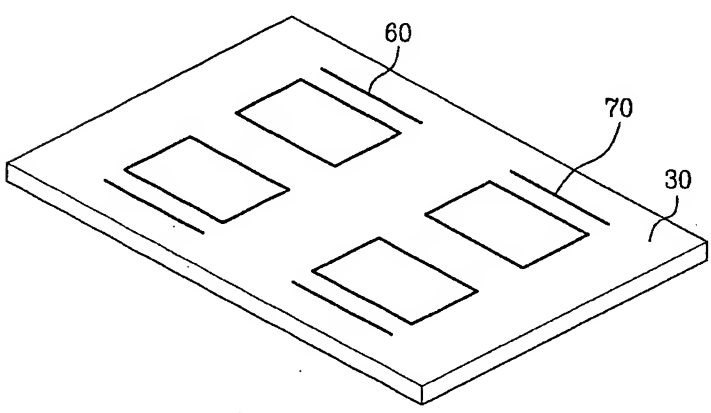
【도 4a】



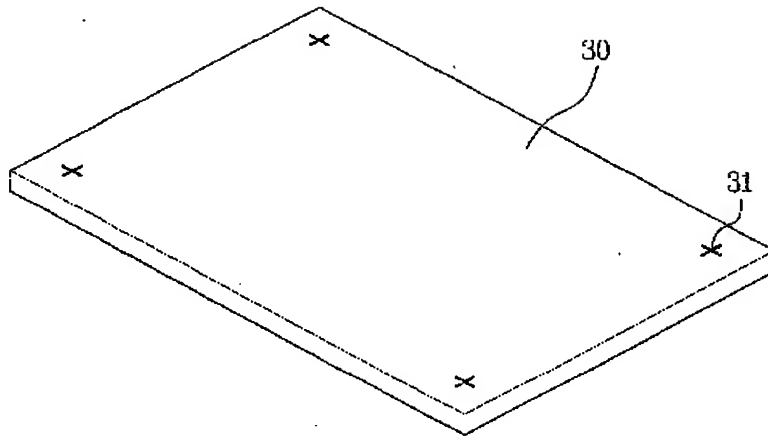
【도 4b】



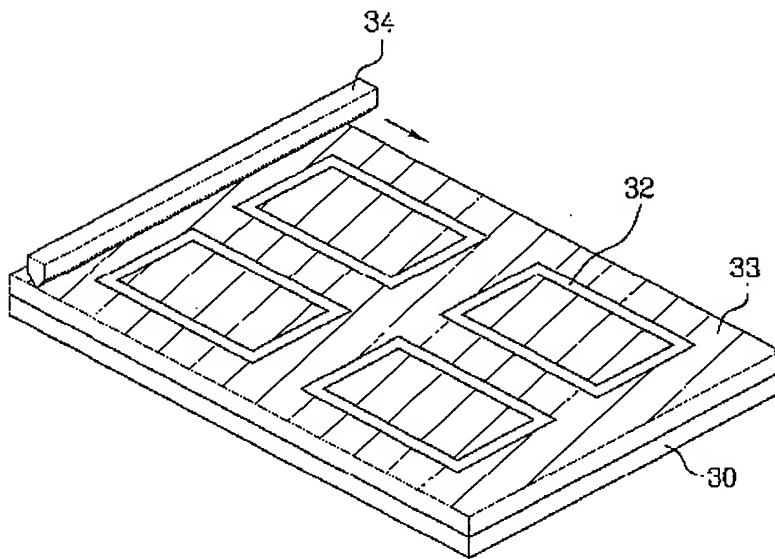
【도 4c】



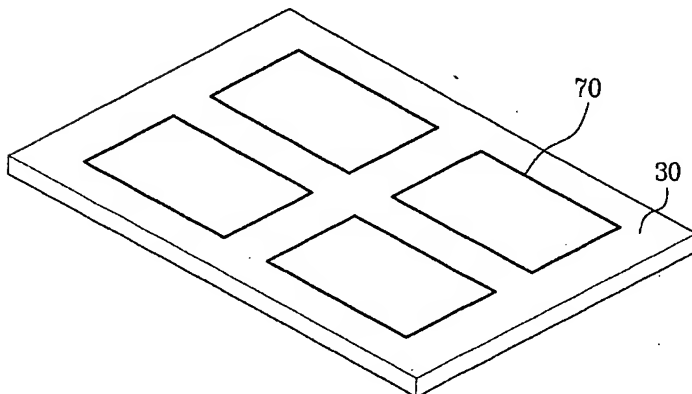
【도 5a】



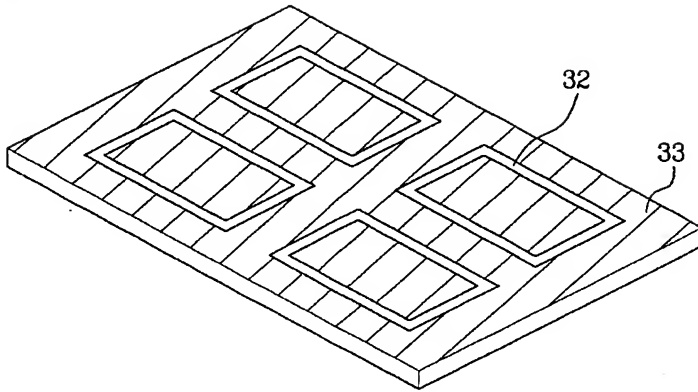
【도 5b】



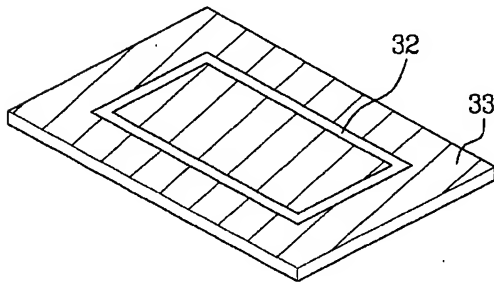
【도 5c】



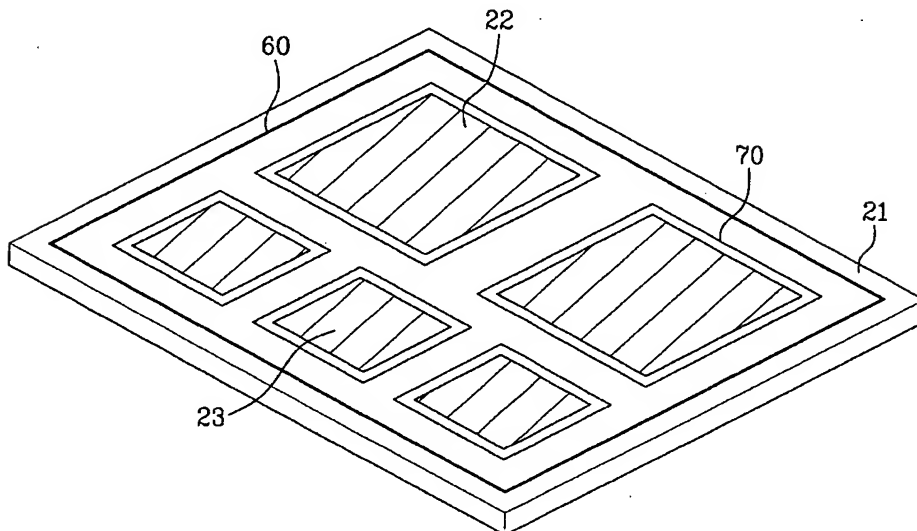
【도 6a】



【도 6b】



【도 7】



【도 8】

